

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Suhu dan ukuran partikel berpengaruh terhadap laju devolatilisasi total. Semakin tinggi suhu dan semakin kecil ukuran partikel, laju devolatilisasi total semakin besar. Laju devolatilisasi total terbesar terjadi pada suhu 700 °C dan ukuran partikel 40/60 mesh.
2. Pirolisis gambut merupakan reaksi orde satu yang berlangsung menurut model reaksi paralel dalam jumlah tak terbatas pada kisaran suhu antara 400 °C sampai 700 °C dengan persamaan sebagai berikut:

$$-\frac{dm_t}{dt} = m_0 \cdot a \cdot c \exp(b \cdot T_{gas}) \left[ \frac{2t^2}{a \cdot c \cdot \exp(b \cdot T_{gas}) \cdot t^4 + 2} \right]^{1,5}$$

Konstanta kinetika reaksi menurut model reaksi paralel dalam jumlah tak terbatas adalah :

\* untuk gambut Kalimantan

- ukuran partikel gambut 8/12 mesh harga  $a \cdot c = 2,81 \cdot 10^{-6}$  menit<sup>-4</sup>,  $b = 5,77 \cdot 10^{-3}$  1/°C.
- ukuran partikel gambut 25/40 mesh harga  $a \cdot c = 2,82 \cdot 10^{-6}$  menit<sup>-4</sup>,  $b = 6,24 \cdot 10^{-3}$  1/°C
- ukuran partikel gambut 40/60 mesh harga  $a = 3,59 \cdot 10^{-5}$  menit<sup>-4</sup>,  $b = 5,63 \cdot 10^{-3}$  1/°C,  $c = 1$

\* untuk gambut Riau

- ukuran partikel gambut 8/12 mesh harga  $a \cdot c = 2,62 \cdot 10^{-6}$  menit<sup>-4</sup>,  $b = 5,97 \cdot 10^{-3}$  1/°C
- ukuran partikel gambut 25/40 mesh harga  $a \cdot c = 2,75 \cdot 10^{-6}$  menit<sup>-4</sup>,  $b = 7,37 \cdot 10^{-3}$  1/°C

- ukuran partikel gambut 40/60 mesh harga  $a = 1,48 \cdot 10^{-4} \text{ menit}^{-1}$ ,  $b = 5,97 \cdot 10^{-4} \text{ l}^\circ\text{C}$ ,  $c = 1$ .

Ralat rata-rata untuk gambut Kalimantan berkisar antara 4,72 % sampai 5,59 %, sedangkan untuk gambut Riau berkisar antara 5,75 % sampai 6,43 %.

Ukuran partikel berpengaruh terhadap distribusi produk tar, gas dan char. Semakin kecil ukuran partikel gambut, hasil tar dan gas semakin banyak, hasil char semakin sedikit. Hasil maksimal tar untuk gambut Kalimantan dan Riau terjadi pada suhu  $500^\circ\text{C}$  ukuran partikel 40/60 mesh. Sedangkan hasil gas yang diperoleh semakin besar dengan mengecilnya ukuran partikel sampai suhu  $550^\circ\text{C}$ , tetapi diatas suhu  $550^\circ\text{C}$ , hasil gas terbesar diberikan oleh ukuran partikel yang lebih besar, yaitu 8/12 mesh untuk gambut Kalimantan dan 25/40 mesh untuk gambut Riau.

## V.2. Saran

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan maka ada beberapa hal yang perlu untuk dikembangkan oleh peneliti yang tertarik tentang pirolisis, yaitu :

1. Data penelitian yang diperoleh dari penelitian ini tidak dapat memberikan gambaran tentang komposisi gas yang dihasilkan tiap saat, sehingga kinetika reaksi yang diperoleh hanya menyatakan reaksi total. Bila komposisi gas tiap saat dapat diketahui maka dapat disusun model kinetika reaksi untuk reaksi-reaksi pembentukan gas tertentu.
2. Persamaan model kinetika reaksi yang didapat ditinjau untuk keadaan isothermal. Untuk mencari model kinetika reaksi kondisi operasi nonisothermal maka perlu disusun persamaan gabungan antara kinetika reaksi dengan persamaan perpindahan panas. Persamaan gabungan ini akan memberikan gambaran tentang proses pirolisis mulai dari keadaan awal sampai tercapai keadaan isothermal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arpianien, V., and M. Lappi, "Products from the Flash Pyrolysis of Peat and Pine Bark," *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, **16**, 355 (1989).
- Bilbao, R., J. Arauzo, and M.L. Salvador, "Kinetics and Modeling of Gas Formation in the Thermal Decomposition of Powdery Cellulose and Pine Sawdust," *Ind.Eng.Chem.Res.*, **34**, 786 (1995).
- Caballero, J.A., R. Font, A. Marcilla, and J.A. Conesa, "New Kinetic Model for Thermal Decomposition of Heterogeneous Materials," *Ind.Eng.Chem.Res.*, **34**, 806 (1995).
- Gavalas, G.R., "Coal Pyrolysis," Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam (1982).
- Howard, J.B., "Fundamentals of Coal Pyrolysis and Hydropyrolysis," *Chemistry of Coal Utilization*, Wiley, New York (1981).
- Liliedahl, T., and K. Sjostrom, "Modelling of Coal Pyrolysis Kinetics," *AIChE J.*, **40**, 1515 (1994).
- Lu, G.Q., and D.D. Do, "A Kinetic Model for Coal Reject Pyrolysis at Low Heating Rates," *Fuel Processing Tech.*, **28**, 35 (1991).
- Misra, M.K., and R.H. Essenhigh, "Release of Volatile from Pyrolyzing Coal Particles : Relative Roles of Kinetics Heat Transfer and Diffusion," *Fuel*, **2**, 371 (1988).
- Panaka, P., "Pemanfaatan gambut Sebagai Sumber Energi Alternatif," *Tekno Energi*, **4**, 5 (1992).
- Perry, R.H., and D. Green, "Perry's Chemical Engineers Handbook," Mc.Graw-Hill Book Co., Singapore (1984).

- Piskorz, J., P. Majerski, and D.S. Scott, "Liquid Fuels from Canadian Peat by Waterloo Pyrolysis Process," *The Canadian Journal of Chemical Engineering*, 68, 465 (1990).
- Rachimoellah dan S. Ismadji, "Proses Pirolisa Gambut Tropika menjadi Bahan Bakar Sintetis," Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (1996).
- Rachimoellah dan S. Ismadji, "Production of Fuel Sintetis by Pyrolysis of Peat," *Proceedings of the 7<sup>th</sup> Australian Coal Science Conference*, Monash University, Gippsland, p. 261 (1996).
- Roy, C., and E. Chornet, "The Pyrolysis of Peat, A Comprehensive Review of the Literature," *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 5, 261 (1983).
- Samolada, M.C., and I.A. Vasalas, "Kinetic Approach to the Flash Pyrolysis of Biomass in a Fluidized Bed Reactor," *Fuel*, 70, 883 (1991).
- Shih, S.M., and H.Y. Sohn, "Nonisothermal Determination of the Intrinsic Kinetics of Oil Generation from Oil Shale," *Ind.Eng.Chem.Process Des.Dev.*, 19, 420 (1980).
- Sjostrom, K., and C. Guanxing, "Properties of Char Produced by Rapid Pressurized Pyrolysis of Peat," *Ind.Eng.Chem.Res.*, 29, 892 (1990).
- Sohn, H.Y., and H.S. Yang, "Effect of Reduced Pressure on Oil Shale Retorting. 1.Kinetics of Oil Generation," *Ind.Eng.Chem.Process Des.Dev.*, 24, 265 (1985).
- Sukandarrumidi, "Batubara dan Gambut," Gadjah Mada University Press (1995).
- Turner, F., and U. Mann, "Kinetic Investigation of Wood Pyrolysis," *Ind.Eng.Chem.Process Des.Dev.*, 20, 482 (1981).
- Vargas, J.M., and D.D. Perlmutter, "Interpretation of Coal Pyrolysis Kinetics," *Ind.Eng.Chem. Process Des.Dev.*, 25, 49 (1986).

- Warnijati, S., "Pirolisis Getah Beberapa Jenis Tanaman Untuk Membuat Bahan Bakar Cair Pengganti Bahan Bakar Minyak Bumi," Disertasi, Universitas Gajah Mada (1994).
- Zaror, C.A., "Pyrolysis Wood at Low Temperature," Ph.D. thesis, Imperial College, London (1983).